

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-132559

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

G01C 3/06

G01B 11/00

(21)Application number : 08-287736

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 30.10.1996

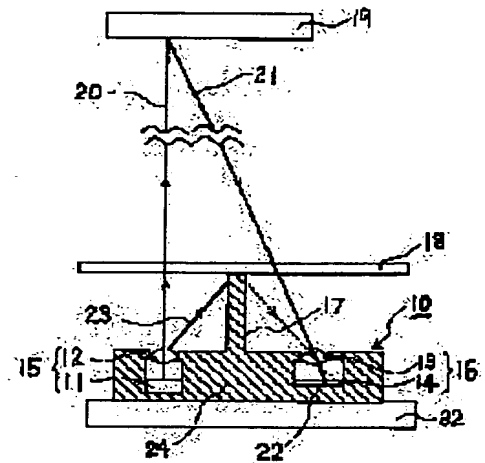
(72)Inventor : TAKAOKA TAKASHI
KAWANISHI SHINYA

(54) RANGE SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a leaked light from being reflected by a filter to damage the ranging precision by providing a sensor body formed of a projecting part for projecting a light to a subject to be ranged, a light receiving part for receiving the reflected light by the subject, a filter arranged on the whole surface of the sensor body, and a light shielding wall between the projecting part and the light receiving part.

SOLUTION: A projecting light 20 for projecting the light from a light emitting element 11 on a sensor body 10 to a subject to be ranged reaches a subject 19 through a projecting lens 12 and a filter 18. The reflected light 18 reflected by the subject 19 reaches a semiconductor position detecting element (PSD) 14 through a light receiving lens 13. The PSD 14 detects the light 21 in the position of a light receiving sport 22. The received signal of the PSD 14 is processed, whereby the distance between the subject 19 and the sensor body 10 can be measured. Since the leaked light 23 from a projecting part 15 is interrupted by a light shielding wall 17, this light is never incident on a light receiving part 16, and the distance with the subject 19 can be precisely measured. Since the detection of the leaked light 23 can be thus prevented by the light shielding wall 17, the ranging performance can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-22954

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 28.11.2002

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-132559

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 1 C 3/06

G 0 1 C 3/06

A

G 0 1 B 11/00

G 0 1 B 11/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-287736

(22) 出願日 平成8年(1996)10月30日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 ▲高▼岡 隆志

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 川西 信也

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

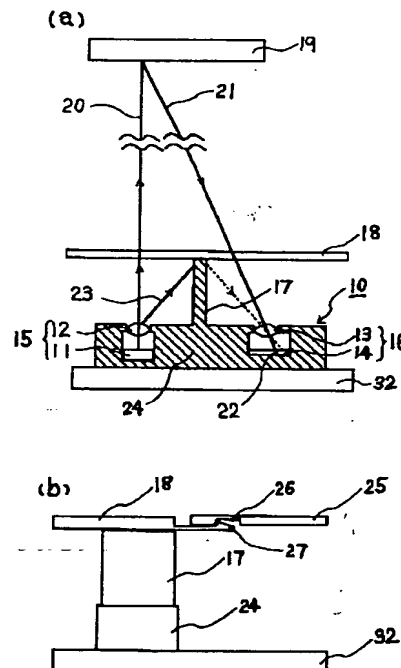
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 測距センサ

(57) 【要約】

【課題】 従来例のセンサ本体の前方にフィルタを備えた測距センサにおいては、フィルタ表面で投光部の漏れ光が直接反射して受光部に入射するため、測距センサの精度をあげることが困難であった。

【解決手段】 発光素子の光を測距対象物に投射する投光部及び該投射光が測距対象物により反射された光を受光する受光部より成るセンサ本体と、該センサ本体の全面に配設されたフィルタとを有し、且つ該投光部と該受光部との間に遮光壁を設けたことを特徴とする測距センサである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】発光素子の光を測距対象物に投射する投光部及び該投射光が測距対象物により反射された光を受光する受光部より成るセンサ本体と、該センサ本体の全面に配設されたフィルタとを有し、且つ該投光部と該受光部との間に遮光壁を設けたことを特徴とする測距センサ。

【請求項2】請求項1記載の測距センサにおいて、投光部及び受光部の前方にフィルタを配設し且つ遮光壁がセンサ本体の前面と該フィルタとの間を隙間なく遮蔽していることを特徴とする測距センサ。

【請求項3】請求項1記載の測距センサにおいて、遮光壁の高さを x 、投光部と受光部との距離を $2w$ 、前記センサ本体の全面と前記フィルタとの距離を d 、遮光壁の位置と投光部と受光部との中点の位置との距離を a とする時、式 $d > x > d(1 - a/w)$ の関係を満足することを特徴とする測距センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光を投射してその反射光を受光することにより対象物との距離を検知する測距センサに関し、特に投光部の光が直接受光部へ迷光となって入射することを防止する遮光壁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】対象物までの距離や対象物の変位を測定することのできる測距センサは、発光素子の光を測距対象物に投射する投光部及び該投射光が測距対象物により反射された光を受光する受光部より成るセンサ本体と測距対象物の間には何もない状態での測距を基本としているが、一般に測距センサは測距センサを搭載する機器の内部に設置されるため、機器の外観デザイン上、外部から見えなくように測距センサの前方に可視光をカットするフィルタを設置することが多い。図4はそのような従来の測距センサの構成を示す説明図である。図4においてセンサ本体50には投光部と受光部とがあり、投光部は赤外線を発光する発光ダイオード(LED)などで構成される発光素子51とその前方に配設される投光レンズ52とより成る。一方、受光部は投射光が測距対象物により反射された光を受光し位置検出データとして出力する半導体位置検出素子(PSD)54とその前方に配設される受光レンズ53より成る。センサ本体50の前方にはフィルタ57が設置されている。フィルタ57は赤外線透過樹脂等で構成されており、測距対象物59に投射される赤外線投射光60及び赤外線反射光を61を透過させる。また、可視光を遮断してセンサ本体50を外部から見えなくして外観を美しくみせるとともにセンサ本体50を保護している。さらに、フィルタ57は投射光、反射光のフィルタ57上での乱反射を防ぐためにその両面が鏡面になっている。赤外線発光素子51か

ら発した投射光60は投光レンズ52を通過し、フィルタ57を通過して、測距対象物59で乱反射される。乱反射された光の一部である反射光61は再びフィルタ57を通過して受光レンズ53に入射し、PSD54に到達する。PSD54は反射光61を受光スポット63の位置で検出し、位置検出データとして出力する。PSD54で検出された位置検出データ受光信号を演算処理することにより、測距対象物59との距離を計測することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来例のフィルタを備えた測距センサにおいては、フィルタ表面で投光部の漏れ光の反射が生じ測定対象物との距離が正確に測れない場合があった。例えば、図4において投光部55から投射光60の他に漏れ光62が発生している。この漏れ光62がフィルタ57の裏面で鏡面反射して受光部56で受光される。これはPSD54上での反射光61の到達点である本来の受光スポット63とは違う受光スポット64の位置で検出される。この結果、PSD54は本来の受光スポット63及び漏れ光による受光スポット64の位置検出データを識別することが出来ず、本来の対象物59との距離が正確に測れなくなる。

【0004】このため、フィルタの位置を近付けてフィルタの反射光が受光部に入らないようにしたり、センサ本体とフィルタの位置関係を変化させてもれ光の受光部への侵入を防いでいた。

【0005】図5はフィルタ57とセンサー本体50との距離と出力頻度の度数との関係を示すグラフであり、横軸はフィルタとセンサー本体との距離(単位: cm)であり、縦軸は出力度数(単位: DEC)を示している。曲線Aは測距対象物が無い場合(測距対象物が無限遠にある場合)の測距センサの出力を示す曲線である。フィルタとセンサー本体との距離が0から0.4 cmの範囲は前記出力度数は1 DECであり、前記距離が0.5 cm、0.6 cmと大きくなるに従い、前記出力度数は2.5 DEC、10.0 DECと増加し、前記距離が0.7 cm以上では前記出力度数は135~175 DECの高い値を示している。言い換えれば、測距対象物が無い場合、距離の大小に係わらず、正しい出力度数は1 DECを示さなければならないが、フィルタとセンサ本体との距離が大きくなると漏れ光がフィルタ57で反射して受光部56に侵入することにより出力度数が増大していることを示している。この例によると測距センサの精度をあげるにはセンサ本体50をフィルタ57から0.4 cm以内の距離に設置する必要があることとなり、設計の自由度が大幅に制限されることになる。

【0006】図6は従来の測距センサの別の構成例を示す説明図である。図6においては、センサ本体50をフィルタ57に対してを斜めに取付けている。このことにより例えば、漏れ光65、66がフィルターで反射され

ても、受光部56へ反射しないようにして受光部56への侵入を防いでいる。しかし、このような構成ではもれ光が受光部へ侵入しないようにフィルタとセンサ本体との角度を特定の角度にしなければならず、設計の自由度が制限される。

【0007】また、フィルタを曲面等で構成した場合にはフィルタとセンサ本体との位置関係の設定は複雑化し、単にフィルタとセンサ本体との距離や角度を調整するだけでは防ぎきれない場合も発生する。

【0008】本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、漏れ光がフィルタで反射して測距センサの測距精度を損なう問題を解決することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の測距センサは、発光素子の光を測距対象物に投射する投光部及び該投射光が測距対象物により反射された光を受光する受光部より成るセンサ本体と、該センサ本体の全面に配設されたフィルタとを有し、且つ該投光部と該受光部との間に遮光壁を設けたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項2記載の測距センサは、投光部及び受光部の前方にフィルタを配設し且つ遮光壁がセンサ本体の前面と該フィルタとの間を隙間なく遮蔽していることを特徴とするものである。

【0011】さらに、本発明の請求項3記載の測距センサは、遮光壁の高さを x 、投光部と受光部との距離を $2w$ 、前記センサ本体の全面と前記フィルタとの距離を d 、遮光壁の位置と投光部と受光部との中点の位置との距離を a とする時、式 $d > x > d(1 - a/w)$ の関係

【0012】【作用】本発明によれば、遮光壁を設置することにより、測距センサの設置の自由度を阻害することなく漏れ光がセンサ本体の前面に搭載されたフィルタで反射されて受光部で検知される誤動作を防止し、測距センサを正確に動作させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1乃至図3は本発明の一実施の形態に関する図である。図1は本発明の一実施の形態である測距センサの構成を示す図であり、図1(a)は測距センサの構成を示す説明図であり、図1(b)は図1(a)の測距センサを側面から見た図である。

【0014】図1(a)において、基板32上に設置されたセンサ本体10には発光素子11と投光レンズ12で構成された投光部15と、受光レンズ13と半導体位置検出素子(PSD)14で構成される受光部16とがあり、ホルダー24に固定されている。センサ本体10の前方には赤外線透過樹脂等で構成された可視光をカットするフィルタ18が設置されている。フィルタ18の設置により、センサ本体10は外部から見えず、外観を

美しくすることができ、またセンサ本体10に外部の埃等が付着することを防止することができる。尚、センサ本体が見えて良い場合にはフィルタは透明な材料であってもよい。可視光を遮るフィルタ10の両面は赤外線投射光、及び赤外線反射光の乱反射を防ぐため表面が滑らかな鏡面状になっている。センサ本体10の投光レンズ12と受光レンズ13の間には可視光を遮光する樹脂で形成された遮光壁17が設置されている。この遮光壁17は、センサ本体10の前面に配置されたフィルタ18との間を隙間なく遮蔽する構造となっている。また、ホルダー24と遮光壁17を一体に形成することにより、コストの低減を図っている。

【0015】図1(a)の場合、投光部と受光部との距離は20~30mm程度、センサ本体とフィルタとの距離は7~15mm程度であり、従来例の0.4mmよりも大きい距離の値であるが、測距精度を低下させることは無かった。

【0016】さらに、図1(a)において、遮光壁17は板状の形状の外に、ホルダーの前面にあって、漏れ光を防ぐ形状をしていればよく、例えばホルダーの投光部と受光部との間に凸形状の壁を配置したのもでもよい。このような構造の場合、センサ本体10上の発光素子11からの光を測距対象物19に投射する投射光20は投光レンズ12、フィルタ18を通過して測距対象物19に到達する。測距対象物19で反射された反射光21は受光レンズ13を通過してPSD14上に到達する。PSD14は光21を受光スポット22の位置で検出する。PSD14の受光信号を処理することにより、測距対象物19とセンサ本体10の距離を計測することができる。一方、投光部15からの漏れ光23は遮光壁17で遮断されるため、受光部16にその光が入射することは無く、測距対象物19との距離を正確に計測することができる。

【0017】図1(b)は図1(a)の測距センサを側面から見た図であり、基板32に固定されたセンサ本体10上の遮光壁17はフィルタ18を内側から押すように固定されている。24はホルダーである。また、枠部25は凹部26を有しており、凹部26はフィルタ18に形成された爪部27と係合し、フィルタ18を外側から押さえている。このため、フィルタ18は遮光壁17と枠部25によって固定され、フィルタ18の位置ずれによる測距精度の低下を防ぐと共に、機器の外観を保つ作用を果たしている。また、図1(b)において、枠部25とフィルタ18とが一体的に構成されていてもよい。また、フィルタは測距センサが搭載されている機器の表面部材等を利用して構成してもよい。

【0018】図2は本発明の一実施の形態である別の測距センサの構成を示す説明図である。図2において、センサ本体10の前面には曲面形状をしたフィルタ29が設置され、投光部と受光部との間に位置する遮光壁30

は前方のフィルタとセンサ本体の前面との間を隙間なく遮蔽する構造となっている。フィルタ29による漏れ光の反射は複雑であり、例えば漏れ光28a、漏れ光28bのように複数の経路から受光部16に入射する可能性がある。しかし、このような場合でも、センサ本体10とフィルタ29との間の遮光壁30により漏れ光が受光部16への侵入することを完全に防ぐことができる。

【0019】図3は本発明の一実施の形態である別の測距センサの構成を示す説明図である。図3において、センサ本体10の前面にフィルタ33がセンサ本体10とほぼ平行に設けられ、センサ本体10の投光部15と該受光部16との間にほぼ垂直な遮光壁31が設けられている。遮光壁の高さをx、投光部と受光部との距離を2*

$$\begin{aligned} d > x > d(1 - a/w) \\ &= (30 \sim 70) \times (1 - (2 \sim 10) / (20 \sim 30)) \\ &= (30 \sim 70) \times (1 - (0.93 \sim 0.5)) \\ &= (30 \sim 70) \times (0.07 \sim 0.5) \\ &= 2.2 \sim 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

となる。

【0021】また、図1及び図3では、フィルタとセンサ本体との関係をほぼ平行として説明したが、必要に応じてある程度の傾斜角度に与えてもよいことは当然である。

【0022】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の測距センサによれば、発光素子の光を測距対象物に投射する投光部及び該投射光が測距対象物により反射された光を受光する受光部より成るセンサ本体と、該センサ本体の全面に配設されたフィルタとを有し、且つ該投光部と該受光部との間に遮光壁を設けたことを特徴とするものであり、フィルタとセンサの位置に関係なく、漏れ光が受光部で検知されることを防止できるため、測距センサの測距性能を向上させることができる。

【0023】また、本発明の請求項2記載の測距センサは、投光部及び受光部の前方にフィルタを配設し且つ遮光壁がセンサ本体の前面と該フィルタとの間を隙間なく遮蔽していることを特徴とするものであり、フィルタとセンサの位置に関係なく、漏れ光が受光部で検知されることを防止できる。また、フィルタが曲面で構成されている場合であっても漏れ光が受光部で検知されることを防止できるので測距センサの測距性能を向上させることができる。

【0024】さらに、本発明の請求項3記載の測距センサは、遮光壁の高さをx、投光部と受光部との距離を2w、前記センサ本体の全面と前記フィルタとの距離をd、遮光壁の位置と投光部と受光部との中点の位置との距離をaとする時、式 $x > d(1 - a/w)$ の関係を満足することを特徴とするものであり、漏れ光が受光部で検知されることを防止し、遮光壁を小形化することができる。と共

* w、前記センサ本体の全面と前記フィルタとの距離をd、遮光壁の位置と投光部と受光部との中点の位置との距離をaとする時、式(1)の関係を満足する値に遮光壁の高さxは選ばれている。この条件により、漏れ光が受光部16に入射して検出されることによる誤動作は無くなる。

【0020】

$$d > x > d(1 - a/w) \quad (1)$$

この図3の場合、投光部と受光部との距離2wを20～30mm程度、センサ本体の全面と前記フィルタとの距離dは30～70mm程度、遮光壁の位置と投光部と受光部との中点の位置との距離aは2～10mm程度であり、遮光壁の高さをxとする時、

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である測距センサの構成を示す図である。(a)は測距センサの構成を示す説明図であり、(b)は(a)の測距センサを側面から見た図である。

【図2】本発明の一実施の形態である別の測距センサの構成を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施の形態である別の測距センサの構成を示す説明図である。

【図4】従来例の測距センサの構成を示す説明図である。

【図5】フィルタとセンサーとの距離と出力頻度の度数との関係を示すグラフである。

【図6】従来例の測距センサの別の構成例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 10 センサ本体
- 11 発光素子
- 12 投光レンズ
- 13 受光レンズ
- 14 半導体位置検出素子(PSD)
- 15 投光部
- 16 受光部
- 17 遮光壁
- 18 フィルタ
- 19 測距対象物
- 20 投射光
- 21 反射光
- 22 受光スポット
- 23 漏れ光
- 24 ホルダー
- 25 枠部

- 26 凹部
27 爪部
28 a 漏れ光
28 b 漏れ光
29 曲面形状をしたフィルタ
30 遮光壁
31 遮光壁

* 32 基板

a 遮光壁の位置と投光部と受光部との中点の位置との距離

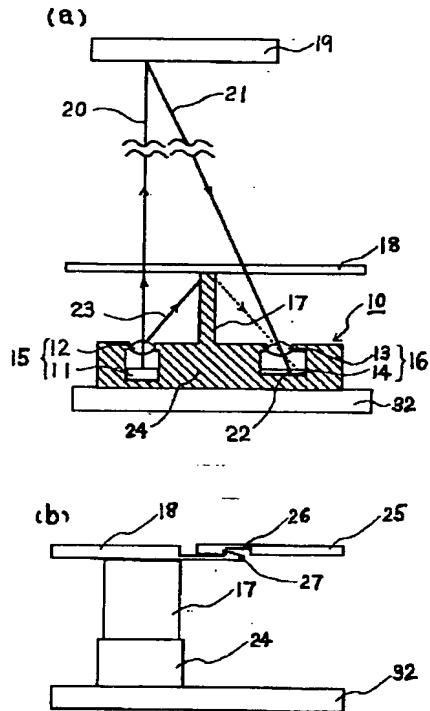
d 前記センサ本体の全面と前記フィルタとの距離

x 遮光壁の高さ

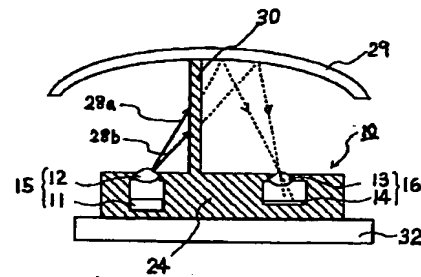
2w 投光部と受光部との距離

*

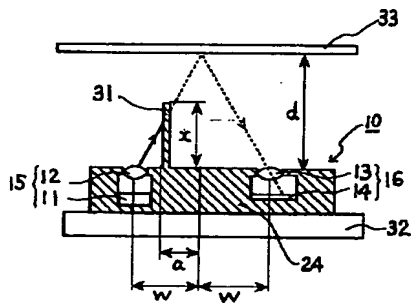
【図1】



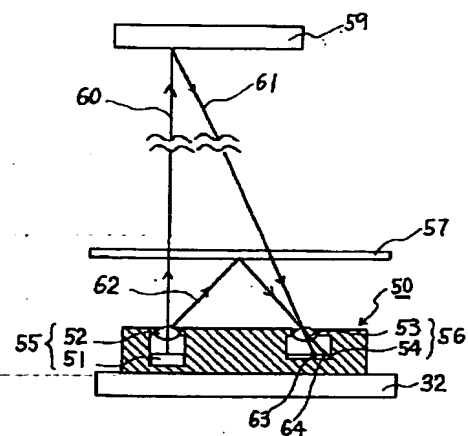
【図2】



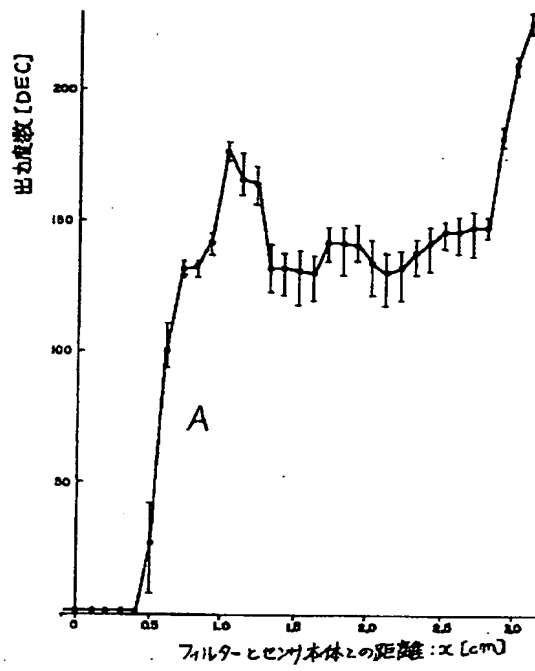
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

